

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月 5日

RECD 09 DEC 2004
WIPO PC

出願番号
Application Number: 特願2003-286460
[ST. 10/C]: [JP2003-286460]

出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八月

洋

BEST AVAILABLE COPY

【審査類名】 特許願
【整理番号】 PA03-084
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B60R 21/32
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 宮田 裕次郎
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 伊豫田 紀文
【特許出願人】
 【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100088971
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大庭 咲夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115185
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 加藤 慎治
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008268
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【審査類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

車両に搭載されて、同車両の衝突時に乗員を保護する乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置において、

車体内の所定位置に配設され、車両に作用する減速度に応じた信号を出力する第1センサと、

前記車体内にて前記第1センサの配設位置に比して前記車両の前方に配設されて前記車両に作用する減速度に応じた信号を出力する第2センサと、

前記第1センサおよび前記第2センサにより出力された信号に基づいて、前記車両に発生した衝突の程度が激しい衝突であるか否かを判定する衝突程度判定手段と、

前記第1センサおよび前記第2センサにより出力された信号に基づいて、前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有しているか否かを判定する衝突対称性判定手段と、

前記衝突程度判定手段により判定した衝突の程度と、前記衝突対称性判定手段により判定した衝突部位の対称性とに基づいて、乗員保護装置の第1出力と第2出力とが起動する遅延時間を変更する遅延時間変更手段と、

前記遅延時間手段によって変更した前記遅延時間に基づいて、前記乗員保護装置の第1出力と第2出力の起動を制御する起動制御手段とを備えたことを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項2】

前記衝突対称性判定手段によって前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判定したときには、

前記遅延時間変更手段は、

前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有しているときに比して、前記遅延時間を大きくする請求項1に記載した乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項3】

前記遅延時間変更手段は、

前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しいと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定したときは、前記遅延時間をなしに設定し、

前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しいと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判定したとき、または、前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しくないと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定したときは、前記遅延時間を小さく設定し、

前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しくないと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判定したときは、前記遅延時間を大きく設定する請求項1または請求項2に記載した乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項4】

前記衝突対称性判定手段は、

前記第1センサにより出力された信号により表される前記車両に作用した減速度が所定値よりも大きいときに前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定する請求項1ないし請求項3のうちのいずれか一つに記載した乗員保護装置の起動制御装置。

【審査名】明細書

【発明の名称】乗員保護装置の起動制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両衝突時に乗員を保護する乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、下記特許文献1に示すように、乗員保護装置の起動制御装置は知られている。この従来の乗員保護装置の起動制御装置は、車両前部の左右にサテライトセンサ、車両中央部にフロアセンサを備えている。そして、サテライトセンサに所定の基準値以上の衝撃が加わった場合、フロアセンサのエアバック起動しきい値を下げるようになっている。また、この従来の乗員保護装置の起動制御装置は、サテライトセンサに所定に基準値以上の衝撃が加わった場合には、衝突の激しさが大きいとして、乗員保護装置の起動制御を行うようになっている。

【0003】

また、従来から、例えば、下記特許文献2に示すように、乗員保護装置の起動制御装置も知られている。この従来の乗員保護装置の起動制御装置は、車両前部の左右にフロントセンサと車両中央部にフロアセンサを有している。そして、これらセンサからの検出値に基づいて、エアバック装置を起動するインフレータの出力値を制御する出力値制御部は、センサからの検出値に基づいて衝突形態を判定し、同判定した衝突形態に応じて、インフレータの出力を最適化するようになっている。

【0004】

さらに、従来から、例えば、下記特許文献3に示すように、乗員保護装置の起動制御装置も知られている。この従来の乗員保護装置の起動制御装置は、車両前部の左右にサテライトセンサ、車両中央部にフロアセンサを備えている。そして、フロアセンサの出力信号に基づく減速度とその減速度について時間積分して得られる速度との関係から定まる値が出力用しきい値変化パターンを超える場合は、エアバック装置が起動される際の起動出力を高出力とするようになっている。また、サテライトセンサの出力信号に基づく減速度と前記速度との関係から定まる値が所定のしきい値を超えた場合は、前記出力用しきい値パターンをしきい値の小さいパターンに変更するようになっている。

【0005】

上記従来の乗員保護装置の起動制御装置においては、車両前部のサテライトセンサ（フロントセンサ）と車両中央部のフロアセンサとが検出した衝突による減速度を表す検出値に基づいて、車両の衝突による衝撃の激しさ（シビアリティ）を判定する。そして、このシビアリティ判定の結果に応じて、エアバック装置の起動制御（高出力または低出力）を行なうことが可能である。

【0006】

しかしながら、判定されるシビアリティがほぼ同等であっても、車両と衝突対象物との衝突形態、すなわち、対象衝突（正突、ポール衝突、アンダーライド衝突など）や非対称衝突（斜突、オフセット衝突など）によって、車両の衝突に伴う減速時間が異なるため、エアバック装置の起動制御を異ならせることが必要な場合がある。したがって、車両と衝突対象物との衝突形態に応じて、より最適なエアバック装置の起動制御を行なうことが望まれている。

【0007】

【特許文献1】特開平10-152014号公報

【特許文献2】特開2000-219098号公報

【特許文献3】特開2002-104130号公報

【発明の開示】

【0008】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両の乗員保護装置を、車両の衝突形態に応じてより最適に起動制御する起動制御装置を提供することにある。

【0009】

本発明の特徴は、車両に搭載されて、同車両の衝突時に乗員を保護する乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置において、車体内の所定位置に配設され、車両に作用する減速度に応じた信号を出力する第1センサと、前記車体内にて前記第1センサの配設位置に比して前記車両の前方に配設されて前記車両に作用する減速度に応じた信号を出力する第2センサと、前記第1センサおよび前記第2センサにより出力された信号に基づいて、前記車両に発生した衝突の程度が激しい衝突であるか否かを判定する衝突程度判定手段と、前記第1センサおよび前記第2センサにより出力された信号に基づいて、前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有しているか否かを判定する衝突対称性判定手段と、前記衝突程度判定手段により判定した衝突の程度と、前記衝突対称性判定手段により判定した衝突部位の対称性とに基づいて、乗員保護装置の第1出力と第2出力とが起動する遅延時間を変更する遅延時間変更手段と、前記遅延時間手段によって変更した前記遅延時間に基づいて、前記乗員保護装置の第1出力と第2出力の起動を制御する起動制御手段とを備えたことにある。

【0010】

これによれば、車両に発生した衝突の衝突部位の対称性、例えば、車両の前後方向に延出する中心軸に対して衝突部位が対称である正突、ポール衝突、アンダーライド衝突などや中心軸に対して非対称である斜突、オフセット衝突などに基づいて、乗員保護装置の第1出力を出力した後、第2出力を出力するまでの遅延時間を変更することができる。このため、衝突部位の対称性が異なる衝突形態によって異なる衝突時間すなわち衝突に伴う車両の減速時間に対して、最適な乗員保護装置の起動制御が可能となる。したがって、好適に乗員を衝突による衝撃から保護することができる。

【0011】

また、本発明の他の特徴は、前記衝突対称性判定手段によって前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判定したときには、前記遅延時間変更手段は、前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有しているときに比して、前記遅延時間を大きくすることもある。

【0012】

これによれば、車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないすなわち非対称衝突である場合に、遅延時間を大きくすることにより、乗員保護装置の作動時間を長く保つことができる。このため、斜突やオフセット衝突など衝突により減速時間が長いすなわち乗員の減速時間が長い場合であっても、適切に乗員保護装置の作動状態を保つように起動制御ができる、好適に乗員を保護することができる。一方、車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有しているすなわち対称衝突である場合には乗員の減速時間が短くなるため、乗員保護装置の作動時間が短くなるように起動制御することにより、好適に乗員を保護することができる。

【0013】

また、本発明の他の特徴は、前記遅延時間変更手段は、前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しいと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定したときは、前記遅延時間をなしに設定し、前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しいと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判定したとき、または、前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しくないと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定したときは、前記遅延時間を小さく設定し、前記衝突程度判定手段により前記車両に発生した衝突の程度が激しくないと判定しかつ前記衝突対称性判定手段により前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していないと判

定したときは、前記遅延時間を大きく設定することもある。

【0014】

これによれば、衝突の激しさ、例えば、衝突に伴う車両の変形量の大きさなどと、衝突部位の対称性に基づいて、乗員保護装置の作動状態を最適に起動制御することができる。すなわち、衝突が激しく対称衝突であるときは、乗員の減速時間が短いすなわち減速度が大きいため、乗員保護装置の第1出力と第2出力を遅延時間なし（略同時）で起動制御する。また、衝突が激しく非対称衝突または衝突が激しくなく対称衝突であるときは、減速度が比較的大きいため、乗員保護装置の第1出力と第2出力の遅延時間を小さくして起動制御する。さらに、衝突が激しくなく非対称衝突であるときは、減速度がある程度小さいため、乗員保護装置の第1出力と第2出力の遅延時間を大きくして起動制御する。これにより、発生した衝突の状況に応じて、きめ細かくかつ最適に乗員を保護することができる。

【0015】

さらに、本発明の他の特徴は、前記衝突対称性判定手段は、前記第1センサにより出力された信号により表される前記車両に作用した減速度が所定値よりも大きいときに前記車両に発生した衝突の衝突部位が対称性を有していると判定することにある。

【0016】

これによれば、第1センサにより検出した減速度の大きさに基づいて、対称衝突と判定することができる。このため、対称衝突で乗員の減速度が大きいと速やかに判断することができ、乗員保護装置を最適かつ適切に起動制御できて、乗員を好適に保護することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る乗員保護装置の起動制御装置のシステム構成図を概略的に示したブロック図である。このシステムは、車両10に搭載される電子制御ユニット（以下、単にECUという）12を備えており、ECU12によって各種動作が制御される。また、このシステムは、車体中央部のフロアトンネル近傍に配設されたフロアセンサ14および車体前部の左右のサイドメンバに配設されたフロントセンサ16, 18を備えている。フロアセンサ14およびフロントセンサ16, 18は、それぞれ、各配設部位に車両前後方向に作用する衝撃の大きさ（具体的には、車両前後方向の減速度の大きさ）に応じた信号を出力する電子式の減速度センサである。

【0018】

ECU12は、入出力回路20、中央処理装置（以下、単にCPUという）22、後述する処理プログラムを含む各種プログラムおよび演算に必要なテーブルなどが予め格納されているリード・オンリ・メモリ（以下、単にROMという）24、作業領域として使用するランダム・アクセス・メモリ（以下、単にRAMという）26、および、それらの各要素を接続する双方向のバス28により構成されている。

【0019】

このように構成されたECU12には、フロアセンサ14およびフロントセンサ16, 18が、入出力回路20を介して接続されている。そして、フロアセンサ14の出力信号およびフロントセンサ16, 18の出力信号は、それぞれ入出力回路20に供給され、CPU22の指示に従って適宜RAM26に格納される。ECU12は、フロアセンサ14からの出力信号に基づいて車体中央部にて車両前後方向に作用する減速度の大きさGf（以下、フロア減速度Gfという）を検出するとともに、フロントセンサ16, 18からの出力信号に基づいて車体左前部および車体右前部にてそれぞれ車両前後方向に作用する減速度の大きさG1, Gr（以下、フロント減速度G1, Grという）を検出する。

【0020】

また、乗員保護装置の起動制御装置のシステムは、車両10に搭載されて、乗員が保護されるように作動するエアバッグ装置30を備えている。エアバッグ装置30は、駆動回

路32、インフレータ34a, 34bおよびエアバック36を有している。エアバック装置30の駆動回路32は、ECU12に入出力回路20に接続されている。そして、エアバック装置30は、駆動回路32に、入出力回路20を介して、ECU12から駆動信号が供給された場合に起動し、エアバック36を展開させる。インフレータ34a, 34bは、駆動回路32に接続する点火装置38a, 38bと、点火装置38a, 38bの発熱により多量のガスを発生するガス発生剤（図示省略）とを内蔵しており、ガスの発生によりエアバック36を膨張展開させる。

【0021】

エアバック36は、多段エアバックであり、インフレータ34a, 34b内の点火装置38a, 38bが同時に発熱した場合には、高圧で膨張展開する。また、エアバック36は、インフレータ34a, 34b内の点火装置38a, 38bが所定時間差を有してすなわち遅延（ディレイ）して発熱した場合には、低圧から高圧に段階的に膨張展開する。このようして膨張展開したエアバック36は、車両10の乗員と車載部品との間に介在するように配置されている。

【0022】

また、ECU12のCPU22は、起動制御部40、しきい値変更部42、シビアリティ判定部44および出力遅延時間変更部46を備えている。起動制御部40は、ROM24に格納されている処理プログラムに従って、後述するように、フロア減速度Gfに基づいてエアバック装置30を起動させるか否かを判定する。そして、起動制御部40は、入出力回路20からエアバック装置30の駆動回路32への駆動信号の供給を制御する。しきい値変更部42は、後述するように、フロア減速度Gfおよびフロント減速度G1, Grに基づいて、起動制御部40で用いられるエアバック装置30の起動判定のための起動判定マップ上における複数のしきい値の変化パターン（以下、起動用しきい値変化パターンという）のいずれが有効であるかを判定する。

【0023】

シビアリティ判定部44は、後述するように、フロント減速度G1, Grと、衝突による衝撃の激しさ（シビアリティ）を判断するために予め設定された基準値とを比較することにより、シビアリティを判定する。出力用遅延時間変更部46は、後述するように、シビアリティ判定部44によって判定されたシビアリティと、車両10の衝突の対称性に基づいて、エアバック36の展開タイミングすなわち一段目点火（点火装置38a, 38bの一方）後から二段目点火（点火装置38a, 38bの他方）までの遅延時間（ディレイ時間）を設定する。

【0024】

次に、CPU22において行われる処理の具体的な内容について説明する。CPU22の起動制御部40は、エアバック装置30を起動させるか否かの判定を起動判定マップに基づいて行う。起動判定マップは、図2に示すように、起動用しきい値パターンとして、破線で示したHighマップとLowマップの2つのパターンを含んでいる。Highマップは、車両10に衝撃が加わった際にエアバック装置30を起動させる必要がある場合とその必要がない場合との境界に設定されている。また、Lowマップは、所定の条件下において車両10に衝撃が加わった際にエアバック装置30を起動させる必要がある場合とその必要がない場合との境界に設定されている。なお、HighマップとLowマップとは、ともにROM24に記憶されている。

【0025】

そして、起動制御部40は、フロア減速度Gfについて一定時間（例えば、10ms等）ごとに時間積分を施して単位時間あたりの速度変化Vnを求める。ここで、走行中の車両10にフロア減速度Gfが加わる場合には、車内の物体（例えば、乗員）は、慣性力により車両10に対して前方へ相対的に加速する。このため、車内の物体の車両10に対する相対的な速度変化Vnは、フロア減速度Gfを時間積分することにより求めることができる。起動制御部40は、速度変化Vnを求めた後、フロア減速度Gfと速度変化Vnとの関係から定まる値が図2に示した起動判定マップのHighマップおよびLowマッ

の起動用しきい値パターンにより区切られたいずれかの領域に属するかを判別する。

【0026】

すなわち、起動制御部40は、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値がHighマップをフロア減速度G_fの大きい側に超える領域（図2において梨地で示す領域）に属すると判定した場合には、車体中央部に大きな衝撃が加わっているとして、常にエアバック36を膨張展開すべく入出力装置20からエアバック装置30の駆動回路32へ駆動信号を供給する。この場合には、エアバック装置30が起動することによりエアバック36が展開される。したがって、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が図2の起動判定マップのHighマップを超えるすなわち図2における梨地で示す領域に属することとなれば、常にエアバック36が膨張展開される。

【0027】

ところで、Highマップは、上述したように、車両10に衝撃が加わった際にエアバック装置30を起動させる必要がある場合とその必要がない場合との境界に設定されているものである。しかし、衝突形態によっては、Highマップ上でエアバック装置30を起動させる必要がない領域（図2において梨地でない領域）にフロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が属する場合であってもエアバック装置30を起動させることが必要となる場合がある。

【0028】

具体的に説明すると、例えば、車両10が中速（例えば、32km/h）で障害物と斜突した場合には、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が起動判定マップ上でHighマップを越える側に属しないが、エアバック装置30を起動させる必要がある。この場合においては、車両10が中速で斜突すると、その車体前部には大きな衝撃が加わる。このため、車体前部に大きな衝撃が加わる場合、すなわち、車体左前部または右前部に大きな減速度が生ずる場合には、起動制御部40は、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値がHighマップを超えてなくてもLowマップを越える領域（図2において、斜線で示す領域）に属すれば、エアバック装置30を起動させる。

【0029】

一方、車体前部に大きな衝撃が加わっていても、エアバック装置30を起動させる必要のない衝突形態も存在する。すなわち、車両10が低速で障害物に正突した場合や低速で車両10が障害物の下部に潜り込んで衝突するアンダーライド衝突した場合には、エアバック装置30を起動させる必要はない。このような衝突形態においても、起動制御部40は、エアバック装置30を起動させるか否かの判定を、起動判定マップのLowマップに基づいて行う。これを図3を用いて具体的に説明する。図3は、互いに異なる衝突形態ごとのフロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係をそれぞれ示している。ここで、図3には、車両10が中速で斜突した場合が実線で、車両10が低速（例えば、18km/h）で正突した場合が一点鎖線で、車両10が低速でアンダーライド衝突した場合が二点鎖線でそれぞれ示されている。

【0030】

起動制御部40は、車両10が低速で障害物に正突した場合や車両10が低速でアンダーライド衝突した場合において、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が、図3に示した起動判定マップ上で、LowマップとHighマップとの間の領域に属していれば、エアバック装置30を起動させる。ところで、起動判定マップのLowマップが常に有効であると、低速での正突やアンダーライド衝突でエアバック装置30を起動させない場合であっても、起動制御部40は、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が、Lowマップを超えていれば、エアバック装置30を起動させてしまう。このため、Lowマップを有効または無効とすることに関しては、衝突形態によって異なる車体前部の減速度に基づいて決定される。

【0031】

しきい値変更部42は、起動制御部40と同様に、フロア減速度G_fについて一定時間ごとに時間積分して単位時間あたりの速度変化V_nを求める。そして、しきい値変更部4

2は、そのフロア減速度G_fについての速度変化V_nとフロントセンサ16の出力信号に基づいて検出されたフロント減速度G₁との関係から定まる値、および、速度変化V_nとフロントセンサ18の出力信号に基づいて検出されたフロント減速度G_rとの関係から定まる値のいずれか一方が図4に示すフロント判定マップのいずれの領域に属するかを判定する。

【0032】

図4は、図2および図3に示す判定マップ上における起動用しきい値変化パターンとしてのL_owマップを有効とするか否かを判定するための車体前部の減速度についてのしきい値の変化パターン（以下、フロントしきい値変化パターンという）を示している。ここで、図4には、フロントしきい値変化パターンとしてのフロント判定マップが破線で示されている。フロント判定マップは、起動用しきい値変化パターンとしてのL_owマップを有効とする場合と有効としない場合との境界に設定されている。なお、図4は、車両10が中速で斜突した場合を実線で、車両10が低速で正突した場合を一点鎖線で、車両10が低速でアンダーライド衝突した場合を二点鎖線で、それぞれ示している。

【0033】

フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値が、図3に示す起動判定マップ上でL_owマップとH_ighマップとの間の領域に属する状況下でエアバック装置30を起動させる必要がある車両10が中速で斜突する場合、並びに、この状況下でエアバック装置30を起動させる必要のない車両10が低速で正突する場合およびアンダーライド衝突する場合においては、図4に示すように、車体前部に作用するフロント減速度G₁、G_rのピークを迎える時期がそれぞれ異なるものとなる。具体的には、フロント減速度G₁、G_rと車体中央部に作用するフロア減速度G_fについての単位時間あたりのフロア速度変化V_nとの関係がそれぞれ図4に示すようになる。

【0034】

したがって、中速での斜突の場合にL_owマップが有効となる一方、低速での正突およびアンダーライド衝突の場合にL_owマップが有効とならないように、フロント減速度G₁、G_rとフロア速度変化V_nとの関係でフロントしきい値変化パターンとしてのフロント判定マップを設定すれば、すなわち、起動用しきい値変化パターンとしてのL_owマップを有効とするためのフロント減速度G₁、G_rについてのしきい値をフロア速度変化V_nに応じて変化させることとすれば、衝突形態に応じて適切にエアバック装置30を起動させることができる。

【0035】

このため、中速での斜突の場合にL_owマップを有効とする一方、低速での正突およびアンダーライド衝突の場合にL_owマップを有効としないフロント減速度G₁、G_rとフロア速度変化V_nとの関係によるフロントしきい値変化パターンとしてのフロント判定マップがROM24に記憶されている。具体的に説明すると、フロント判定マップ上のフロント減速度G₁、G_rについてのしきい値は、フロア速度変化V_nが第2の値V_{n2}以下である場合は、低速でのアンダーライド衝突によってL_owマップが有効とならないよう大きな値G₃に設定されている。また、フロア速度変化V_nが第2の値V_{n2}を超えかつその値よりも大きな第1の値V_{n1}以下である場合は、中速での斜突によってL_owマップが有効となるように小さな値G₁に設定されている。また、フロア速度変化V_nが第1の値V_{n1}を超える場合は、低速での正突によってL_owマップが有効とならないよう値G₃とG₁との間の値G₂に設定されている。

【0036】

そして、しきい値変更部42は、図4に示したフロント判定マップに基づいて、フロント減速度G₁、G_rとフロア速度変化V_nとの関係から定まる値がフロント判定マップの大きい側に越える領域（図4において梨地で示す領域）に属すると判別した場合は、起動用しきい値変化パターンとしてのL_owマップを有効とすべく、すなわち、フロア減速度G_fと速度変化V_nとの関係から定まる値がL_owマップとH_ighマップとの間の領域に属してもエアバック装置30の起動を許容すべく、起動制御部40に対して、所定の信

号（以下、Lowマップ有効信号という）を供給する。一方、しきい値変更部42は、フロント減速度G₁, G_rとフロア速度変化V_nとの関係から定まる値が図4における梨地で示す領域に属しないと判別した場合は、起動制御部40に対して、Lowマップ有効信号を供給しない。

【0037】

シビアリティ判定部44は、起動制御部40と同様に、フロア減速度G_fについて一定時間ごとに時間積分して単位時間あたりの速度変化V_nを求める。そして、速度変化V_n、フロントセンサ16の出力信号に基づいて検出されたフロント減速度G₁およびフロントセンサ18の出力信号に基づいて検出されたフロント減速度G_rの時間変化を図5に示すシビアリティ判定マップに基づいて判別する。

【0038】

図5は、衝突速度が大きい場合と衝突速度が小さい場合における速度変化V_n、フロント減速度G₁, G_rの時間変化を比較して示している。ここで、図5には、大きい衝突速度（例えば、64km/h）が一点鎖線で示され、小さい衝突速度（例えば、40km/h）が実線で示されている。ここで、衝突速度が小さい場合は衝突の激しさが小さくて車体前部の変形量が小さく、衝突速度が大きい場合は衝突の激しさが大きくて車体前部の変形量が大きい。このため、車体前部に加わる衝撃がある程度大きくなる時期は、衝突速度が大きいほど早くなる。この点について、衝突速度が大きい場合は、図5にて一点鎖線で示すように、車体前部の衝撃がある程度大きくなってしまっても、その時点においては車体中央部があまり減速していない。すなわち、車体中央部に衝突によるある程度大きな減速が生じた際には、既に車体前部にも大きな衝撃が加わっている。一方、衝突速度が小さい場合は、図5にて実線で示すように、車体前部の衝撃がある程度大きくなった際には、既に車体中央部がある程度減速している。すなわち、車体中央部に衝突によるある程度大きな減速が生じた時点においては、車体前部の衝撃があまり大きくなっていない。

【0039】

したがって、車体前部の衝撃が大きくなった際にフロント減速度G₁, G_rが達すべき予め設定された基準値および車体中央部がある程度減速した際にフロアセンサ14の出力信号に基づく速度変化V_nが達すべきフロア減速基準値V₀を設定することにより、車両10の衝突の激しさ（シビアリティ）を判定することができる。ここで、フロア減速基準値V₀は、車体前部の衝撃と車体中央部の速度変化V_nとの関係から定められる値であり、シビアリティが激しい（High）として判断する場合と、激しくない（Low）として判断する場合との境界に設定されている。

【0040】

シビアリティ判定部44は、図5に示したシビアリティ判定マップを記憶している。そして、シビアリティ判定部44は、シビアリティ判定マップに基づいて、フロント減速度G₁, G_rが基準値を超えており、かつ、フロア速度変化V_nがフロア減速基準値V₀を超えていれば、車体前部の衝撃がある程度大きく車体中央部がある程度減速していると判定できる。このため、シビアリティ判定部44は、衝突速度が小さいすなわちシビアリティがLowと判定するとともに、出力用遅延時間変更部46に対して、シビアリティLow信号を供給する。一方、シビアリティ判定部44は、フロント減速度G₁, G_rが基準値を超えており、かつ、フロア速度変化V_nがフロア減速基準値V₀以下であれば、車体前部の衝撃がある程度大きくなても車体中央部はあまり減速していないと判定できる。このため、シビアリティ判定部44は、衝突速度が大きいすなわちシビアリティがHighと判定するとともに、出力用遅延時間変更部46に対して、シビアリティHigh信号を供給する。

【0041】

出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40からエアバック装置30に対して、供給した駆動信号がHighマップに基づく信号かLowマップに基づく信号かを表す所定の情報（以下、対称フラグFRGという）を取得する。この対称フラグFRGは、車両10の衝突形態すなわち中速、高速での正突、ポール衝突やアンダーライドなど車両10の中

心軸に対して対称な衝突形態であるときは、対称フラグFRGを"TRUE"として出力される。一方、車両10の衝突形態が斜突やオフセット衝突など車両10の中心軸に対して非対称な衝突形態であるときは、対称フラグFRGを"FALSE"として出力される。

【0042】

これは、起動制御部40が利用する起動判定マップとしてHighマップがしきい値変更部42によって選択決定されたときには、フロント減速度G1, Grにかかるわちエアバック装置30の減速度Gfが高い場合である。この状態においては、車両10の衝突形態が対称衝突と予想されるため、対称フラグFRGが"TRUE"に設定される。一方、起動制御部40が利用する起動判定マップとしてLowマップがしきい値変更部42によって選択決定されたときは、フロント減速度G1, Grに基づいて決定される。この状態においては、車両10の衝突形態が非対称衝突と予想されるため、対称フラグFRGが"FALSE"に設定される。

【0043】

また、出力用遅延時間変更部46は、シビアリティ判定部44からシビアリティLow信号またはシビアリティHigh信号を取得する。このように、出力用遅延時間変更部46は、対称フラグFRGと、シビアリティLow信号またはシビアリティHigh信号とを取得して、図6に示すディレイ時間テーブルに基づいて、起動制御部40がエアバック装置30に対して二段目の駆動信号を出力する出力時期を決定する。そして、出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40に対して、出力時期を表す点火時期信号を供給する。

【0044】

具体的に説明すると、出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40から取得した対称フラグFRGが"TRUE"であり、かつ、シビアリティ判定部44からシビアリティHigh信号を取得していれば、遅延時間を例えば0secに設定するわちエアバック装置30の一段目点火（点火装置38a, 38bの一方）と二段目点火（点火装置38a, 38bの他方）とを略同時に行うことを表す点火時期信号を起動制御部40に供給する。また、出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40から取得した対称フラグFRGが"TRUE"であり、かつ、シビアリティ判定部44からシビアリティLow信号を取得していれば、遅延時間を例えば30secに設定するわちエアバック装置30の一段目点火から30sec後に二段目点火を行うことを表す点火時期信号を起動制御部40に出力する。

【0045】

また、出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40から取得した対称フラグFRGが"FALSE"であり、かつ、シビアリティ判定部44からシビアリティHigh信号を取得していれば、遅延時間を例えば30secに設定するわちエアバック装置30の一段目点火から30sec後に二段目点火を行いうことを表す点火時期信号を起動制御部40に出力する。また、出力用遅延時間変更部46は、起動制御部40から取得した対称フラグFRGが"FALSE"であり、かつ、シビアリティ判定部44からシビアリティLow信号を取得していれば、遅延時間を例えば100secに設定するわちエアバック装置30の一段目点火から100sec後に二段目点火を行いうことを表す点火時期信号を起動制御部40に出力する。これにより、起動制御部40は、出力用遅延時間変更部46から取得した点火時期信号に従って、エアバック装置30の駆動回路32に対して、駆動信号を出力する。

【0046】

このように、本実施形態におけるシステムにおいては、エアバック装置30は、図7に示すように、フロア減速度Gfが速度変化Vnに応じて変化するHighマップ上のしきい値を超える場合、または、フロア減速度Gfが速度変化Vnに応じて変化するLowマップ上のしきい値を超え、かつ、フロント減速度G1, Grがフロア速度変化Vnに応じて変化するフロント判定マップ上のしきい値を超える場合にエアバック装置30の一段目が点火される。また、本実施形態におけるシステムにおいては、フロア減速度Gfが速度変化Vnに応じて変化するHighマップ上のしきい値を超える場合に、対称フラグFR

Gが" TRUE"に設定される。さらに、本実施形態におけるシステムにおいては、シビアリティの判定結果と設定された対称フラグFRGとに基づいて、エアバック装置30の二段目の点火時期が設定され、同点火時期に基づいて、エアバック装置30の二段目が点火される。

【0047】

次に、上記のように構成した乗員保護装置の起動制御装置のシステムの作動について、以下に詳細に説明する。車両10のユーザによって、図示しないイグニッシュンスイッチが「オン」状態とされると、車両10に搭載されたECU12は、図8に示す処理プログラムを所定の短時間ごとに繰り返し実行する。

【0048】

この処理プログラムは、ステップS10にて実行が開始され、ステップS11にて、ECU12は、減速度Gf, G1, Grを検出する。すなわち、ECU12は、入出力回路20を介して、フロアセンサ14、フロントセンサ16, 18から出力信号を取得して、フロア減速度Gfおよびフロント減速度G1, Grを検出する。そして、ECU12は、検出したフロア減速度Gfおよびフロント減速度G1, GrをRAM26の所定位置に一時的に記憶して、ステップS12に進む。

【0049】

ステップS12においては、ECU12は、対称フラグFRGを車両10の衝突が非対称な衝突形態あることを表す" FALSE"に設定して、ステップS13に進む。ステップS13においては、ECU12は、前記ステップS11にて検出して一時的に記憶したフロア減速度Gfを利用して、速度変化Vnを演算する。すなわち、ECU12は、フロア減速度Gfを取得し、同取得したフロア減速度Gfについて時間積分を施して、速度変化Vnを演算する。そして、ECU12は、演算した速度変化VnをRAM26の所定記憶位置に一時的に記憶して、ステップS14に進む。

【0050】

ステップS14においては、ECU12は、シビアリティを判断する。具体的に説明すると、ECU12は、まず、ROM24に記憶しているシビアリティ判定マップを取得する。次に、ECU12は、前記ステップS11にてRAM26に一時的に記憶したフロント減速度G1, Grを取得するとともに、前記ステップS13にてRAM26の所定記憶位置に記憶した速度変化Vnを取得する。そして、ECU12は、取得したフロント減速度G1, Grが基準値を超えているか否かを判定する。フロント減速度G1, Grが基準値を超えており、かつ、速度変化Vnがフロア減速基準値V0を超えていれば、ECU12は、シビアリティがLowと判断する。一方、フロント減速度G1, Grが基準値を超えており、かつ、速度変化Vnがフロア減速基準値V0以下であれば、ECU12は、シビアリティがHighと判断する。ここで、フロント減速度G1, Grが基準値以下である場合には、ECU12は、処理プログラムの実行を一旦終了する。

【0051】

前記ステップS14のシビアリティ判断処理後、ECU12は、ステップS15にて、起動用しきい値パターンを算出する。すなわち、ECU12は、ROM24に記憶している起動判定マップを取得する。そして、ECU12は、前記ステップS13にてRAM26の所定記憶位置に記憶した速度変化Vnを取得するとともに、同速度変化Vnに対応するHighマップおよびLowマップをRAM26の所定記憶位置に一時的に記憶する。

【0052】

前記ステップS15の起動用しきい値パターン算出後、ECU12は、ステップS16にて、フロント減速度G1, Grのいずれかがフロントしきい値パターンとしてのフロント判定マップよりも大きいか否かを判定する。すなわち、ECU12は、ROM24に記憶しているフロント判定マップを取得するとともに、前記ステップS11にてRAM26に一時的に記憶したフロント減速度G1, Grを取得する。そして、ECU12は、取得したフロント減速度G1, Grのいずれか一方がフロント判定マップを超えていれば、「Yes」と判定して、ステップS17に進む。

【0053】

ステップS17においては、ECU12は、前記ステップS15にて算出したLowマップを有効とともに、前記ステップS11にて検出したフロア減速度Gfが起動用しきい値パターンとしてのLowマップを超えているか否かを判定する。フロア減速度GfがLowマップを超えていなければ、ECU12は、「No」と判定して、ステップS24に進み、処理プログラムの実行を一旦終了する。一方、フロア減速度GfがLowマップを超えていれば、ECU12は、「Yes」と判定してステップS18に進む。

【0054】

ステップS18においては、ECU12は、エアバック装置30の一段目を点火するように駆動信号を出力する。具体的に説明すると、ECU12は、エアバック装置30の駆動回路32に対して、エアバック36のインフレータ34aまたはインフレータ34bの一方の点火装置38aまたは38bを点火するように駆動信号を出力する。エアバック装置30においては、駆動回路32がECU12から出力された駆動信号を取得し、同駆動信号に基づいて、点火装置38aまたは点火装置38bの一方を点火する。これにより、エアバック36は、一段目が点火して、膨張展開する。

【0055】

また、前記ステップS16にて、ECU12は、取得したフロント減速度G1, Grのいずれか一方がフロント判定マップを超えていなければ、「No」と判定して、ステップS19に進む。

【0056】

ステップS19においては、ECU12は、フロア減速度Gfが前記ステップS15にて算出した起動用しきい値パターンとしてのHighマップを超えているか否かを判定する。フロア減速度GfがHighマップを超えていなければ、ECU12は、「No」と判定して、ステップS24に進み、処理プログラムの実行を一旦終了する。一方、フロア減速度GfがHighマップを超えていれば、ECU12は、「Yes」と判定してステップS20に進む。ステップS20においては、前記ステップS18の一段目点火処理と同様にして、エアバック36の一段目を点火すべく、駆動信号をエアバック装置30の駆動回路32に出力し、ステップS21に進む。ステップS21においては、ECU12は、対称フラグFRGを車両10の衝突が対称な衝突形態であることを表す“TRUE”に設定する。これは、フロア減速度GfがHighマップを超える程度に大きく、車両10の衝突形態が中、高速での正突、ポール衝突、アンダーライド衝突などの対称衝突であると予想されるためである。

【0057】

前記ステップS18またはステップS21の処理後、ECU12は、ステップS22にて、ディレイ時間を決定する。具体的に説明すると、まず、ECU12は、ROM24に記憶されているディレイ時間テーブルを取得する。次に、ECU12は、取得したディレイ時間テーブルに基づいて、エアバック36の一段目点火後から二段目点火するまでの時間すなわちディレイ時間を決定する。すなわち、ECU12は、前記ステップS14にて判断したシビアリティと、現在設定されている対称フラグFRGを確認する。そして、ECU12は、確認したシビアリティと対称フラグFRGからディレイ時間を決定する。

【0058】

前記ステップS22のディレイ時間決定処理後、ステップS23にて、ECU12は、決定したディレイ時間に基づいて、エアバック装置30の二段目を点火するように駆動信号を出力する。具体的に説明すると、ECU12は、エアバック36の駆動回路32に対して、前記ステップS18または前記ステップS20の処理により一段目点火された点火装置38a, 38bの他方を点火するように駆動信号を出力する。エアバック装置30においては、駆動回路32がECU12から出力された駆動信号を取得し、同取得した駆動信号に基づいて、前記ステップS18または前記ステップS20にて点火した点火装置38a, 38bの他方の点火装置38a, 38bを点火する。これにより、エアバック36は、一段目の点火に引き続き（または略同時に）二段目を点火して、膨張展開する。そし

て、ECU12は、前記ステップS23の二段目点火処理後、ステップS24に進み、処理プログラムの実行を終了する。

【0059】

以上の説明からも理解できるように、本実施形態によれば、ECU12は、対称フラグFRGによって表される車両10に発生した衝突の衝突部位の対称性、例えば、車両10の中心軸に対して衝突部位が対称である中、高速での正突、ポール衝突、アンダーライド衝突などや中心軸に対して非対称である斜突、オフセット衝突などを判定することができる。また、ECU12は、乗員保護装置としてのエアバック装置30の点火装置38aを点火した後、点火装置38bを出力するまでの遅延時間（ディレイ時間）を変更することができる。このため、衝突部位の対称性が異なる衝突形態によって異なる衝突時間すなわち衝突に伴う車両10の減速時間すなわち速度変化Vnに対して、最適なエアバック装置30の起動制御が可能となる。したがって、好適に乗員を衝突による衝撃から保護することができる。

【0060】

また、ECU12は、対称フラグFRGが“FALSE”である場合には、遅延時間（ディレイ）を大きくすることにより、エアバック装置30の点火装置38a, 38bの遅延時間を長く変更して、作動時間を長く保つことができる。このため、斜突やオフセット衝突など衝突により速度変化Vnが緩やかすなわち乗員の速度変化Vnが緩やか場合であっても、ECU12は、適切にエアバック装置30の作動状態を保つよう起動制御することができて、好適に乗員を保護することができる。一方、ECU12は、対称フラグFRGが“TRUE”である場合には乗員の速度変化Vnが急激になるため、エアバック装置30の作動時間が短くなるように起動制御する。これにより、好適に乗員を保護することができる。

【0061】

また、ECU12は、シビアリティと、対称フラグFRGとに基づいて、エアバック装置30の一段目点火と二段目点火との遅延時間を変更して決定することにより、エアバック装置30を最適に起動制御することができる。すなわち、ECU12は、シビアリティがHigh（激しい）であり、対称フラグFRGが“TRUE”あるときは、速度変化Vnが大きいため、エアバック装置30の点火装置38a, 38bをディレイ時間0secで起動制御する。また、シビアリティがHigh（激しい）であり、対称フラグFRGが“FALSE”、またはシビアリティがLow（激しくない）であり、対称フラグFRGが“TRUE”あるときは、速度変化Vnが比較的大きいため、エアバック装置30の点火装置38a, 38bをディレイ時間30secで起動制御する。さらに、シビアリティがLow（激しくない）であり、対称フラグFRGが“FALSE”あるときは、速度変化Vnが比較的小さいため、エアバック装置30の点火装置38a, 38bをディレイ時間100secで起動制御する。これにより、発生した衝突の状況に応じて、きめ細かくかつ最適に乗員を保護することができる。

【0062】

さらに、フロアセンサ14からの出力信号により検出したフロア減速度Gfの大きさに基づいて、ECU12は、起動判定マップとしてのHighマップを利用して、対称衝突と判定することができる。このため、対称衝突で乗員の速度変化Vnが大きいと速やかに判断することができて、エアバック装置30を最適かつ適切に起動制御できて、乗員を好適に保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の実施形態に係る乗員保護装置の起動制御装置のシステム構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係るフロア減速度Gfと速度変化Vnとの関係について起動判定マップとして機能する起動用しきい値パターンを示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るフロア減速度Gfと速度変化Vnとの関係について

起動判定マップとして機能する起動用しきい値パターンに衝突形態別に一定時間ごとにプロットした図である。

【図4】本発明の実施形態に係るフロント減速度G₁, G_rと速度変化V_nとの関係についてフロント判定マップとして機能するフロントしきい値パターンを示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係る速度変化V_nに基づいてシビアリティを判定するシビアリティ判定マップを示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係る遅延時間の決定に際し、参照されるテーブルである。

【図7】図1の起動制御装置が乗員保護装置を起動する条件を説明するための図である。

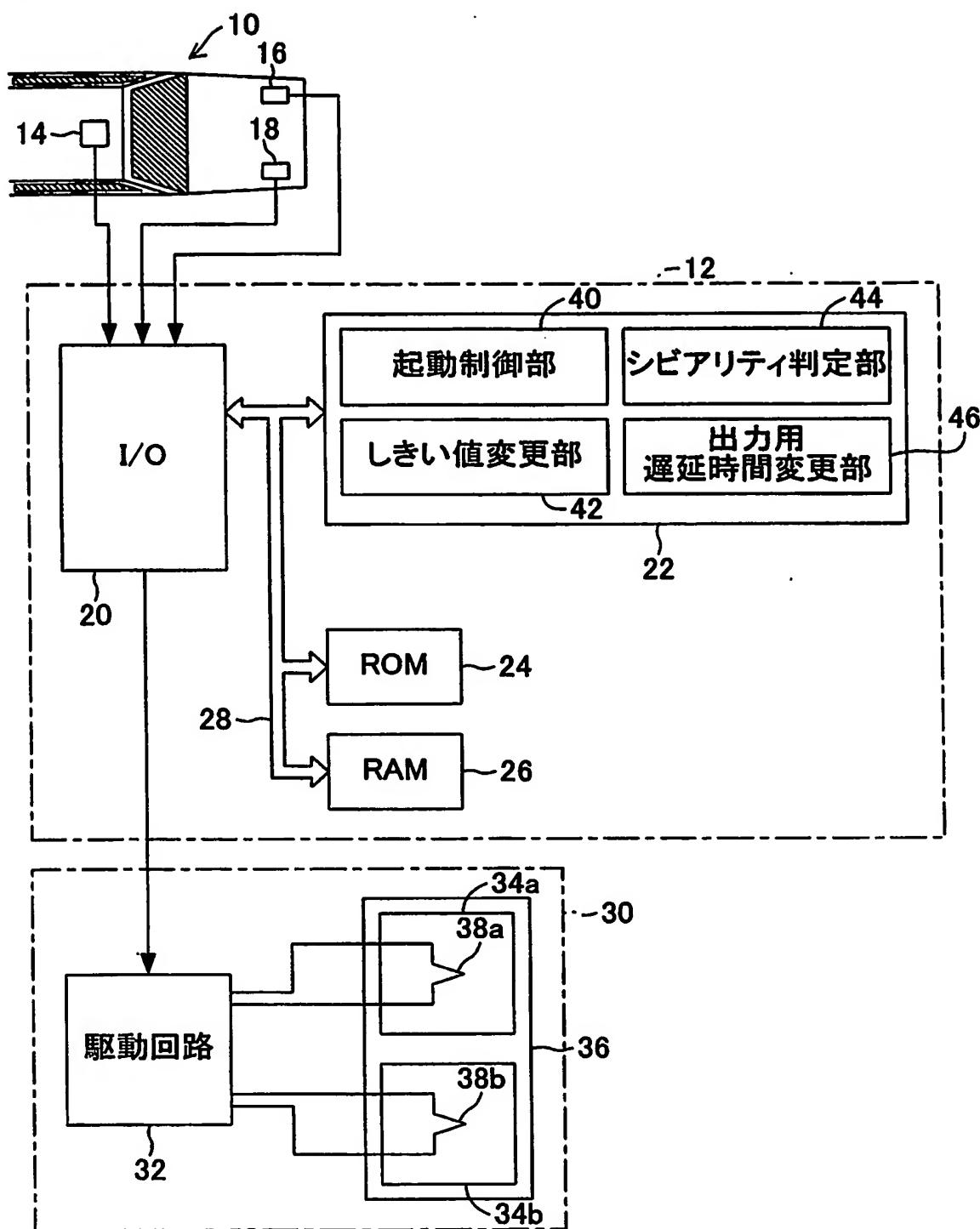
【図8】本発明の実施形態に係る処理プログラムのフローチャートである。

【符号の説明】

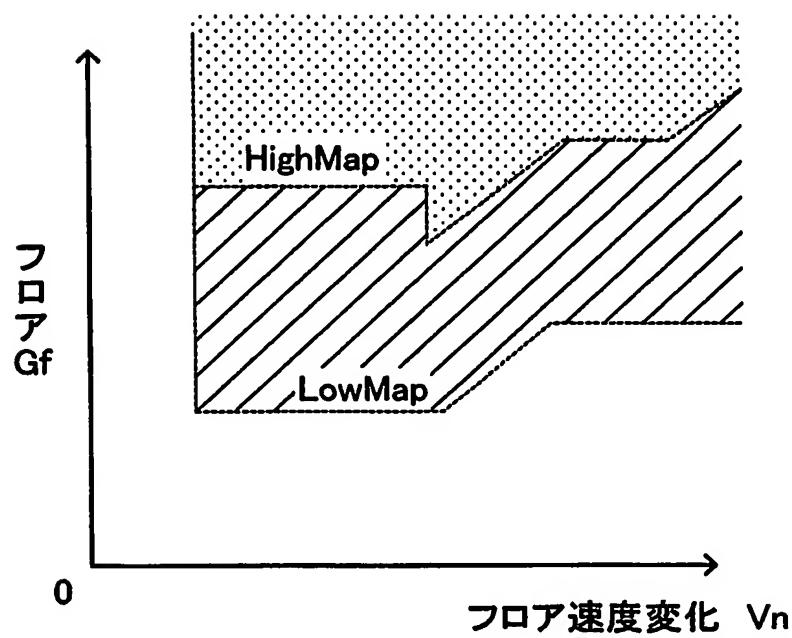
【0064】

10…車両、12…電子制御ユニット（ECU）、14…フロアセンサ、16…フロントセンサ、18…フロントセンサ、20…入出力回路、22…中央処理装置（CPU）、24…ROM、26…RAM、28…バス、30…エアバック装置、32…駆動回路、34a, 34b…インフレータ、36…エアバック、38a, 38b…点火装置、40…起動制御部、42…しきい値変更部、44…シビアリティ判定部、46…出力用遅延時間変更部

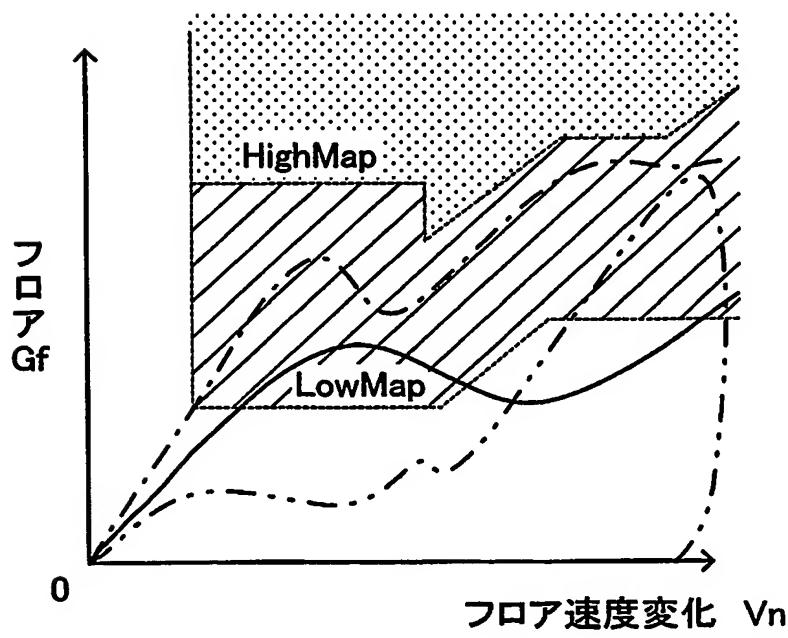
【審査員名】 図面
【図 1】



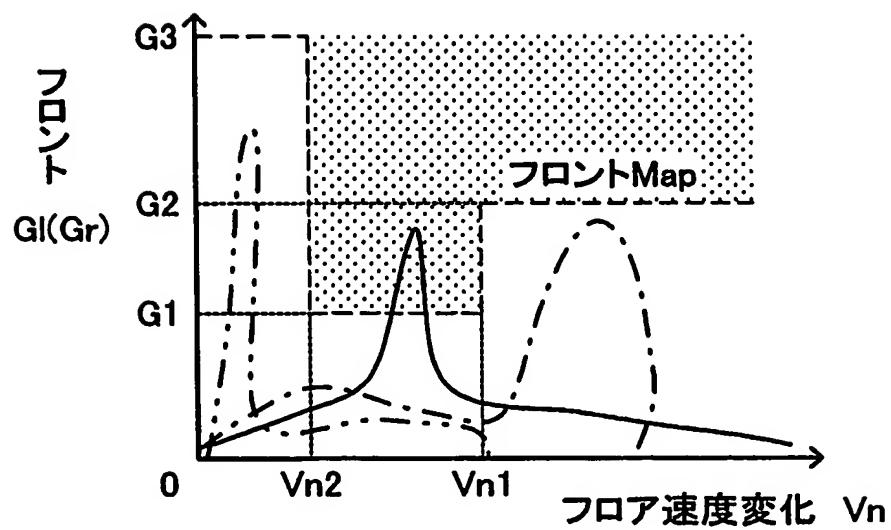
【図2】



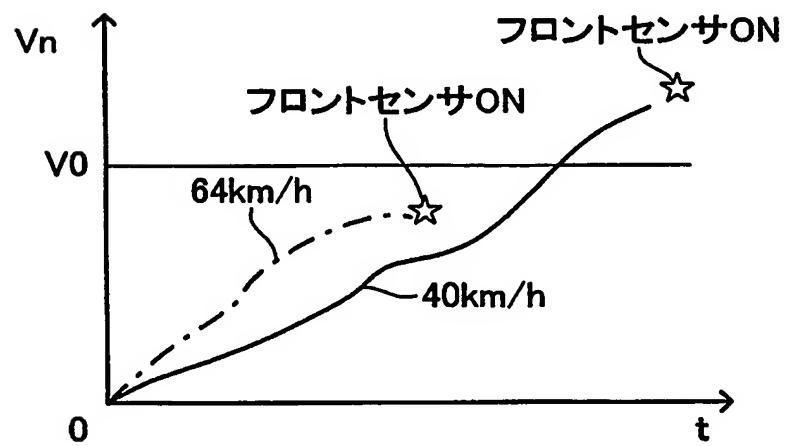
【図3】



【図4】



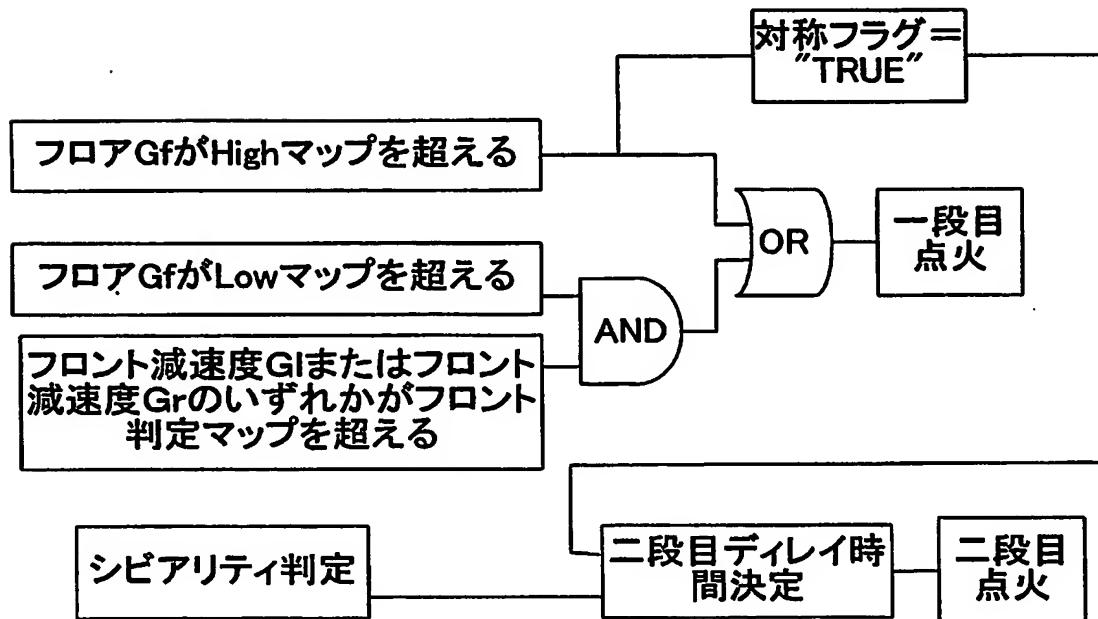
【図5】



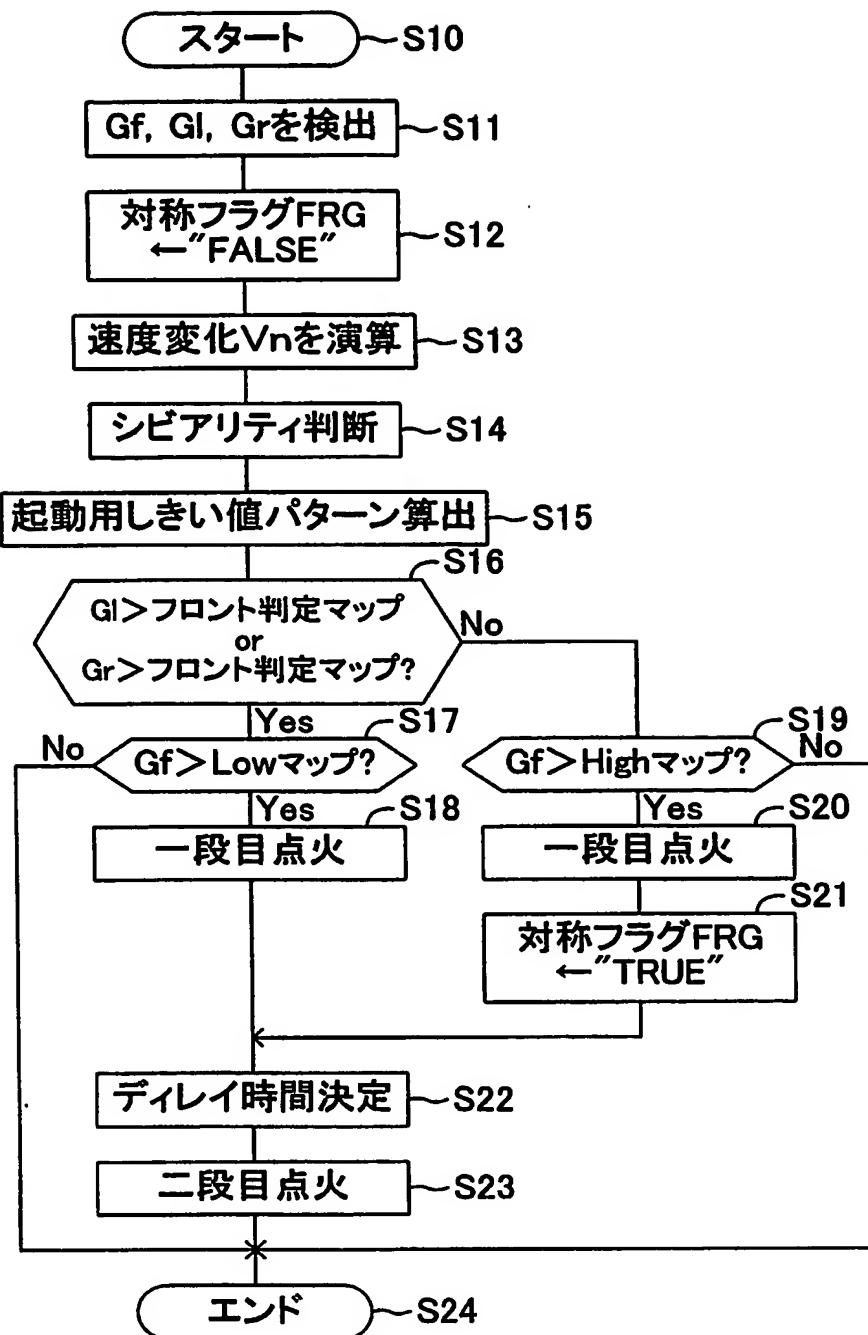
【図6】

シビアリティ 対称フラグFRG	High	Low
TRUE	0ms	30ms
FALSE	30ms	100ms

【図7】



【図8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 車両の乗員保護装置を、車両の衝突形態に応じてより最適に起動制御する起動制御装置を提供すること。

【解決手段】 フロアセンサ14およびフロントセンサ16, 18から出力された信号に基づいて、ECU12は、フロア減速度G_fおよびフロント減速度G_l, G_rを検出する。また、ECU12は、フロア減速度G_fから速度変化V_nを演算し、シビアリティを判定する。また、ECU12は、フロント減速度G_l, G_rとフロントしきい値パターンとしてのフロント判定マップとの比較およびフロア減速度G_fと起動用しきい値パターンとしてのL_{ow}マップまたはH_{igh}マップとの比較により、対称フラグFRGを決定する。そして、ECU12は、シビアリティ判定と対称フラグFRGに基づいてエアバック装置30の起動に関する遅延時間を決定する。エアバック36は、遅延時間に基づいて膨張展開される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-286460
受付番号	50301294416
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 8月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月 5日
【特許出願人】	
【識別番号】	000003207
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100088971
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名古屋K Sビル プロスペック特許事務所
【氏名又は名称】	大庭 咲夫
【選任した代理人】	
【識別番号】	100115185
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名古屋K Sビル プロスペック特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 慎治

特願 2003-286460

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏名 トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.